

目 录

一、产品概述.....	- 2 -
二、功能特点.....	- 2 -
1. 仪器特点.....	- 2 -
2. 主要功能.....	- 2 -
3. 多功能试验.....	- 3 -
三、技术指标.....	- 3 -
四、工作原理.....	- 5 -
五、仪器说明.....	- 5 -
1. 液晶界面说明.....	- 6 -
2. 液晶屏的使用方法.....	- 7 -
1) 被校表的参数设置.....	- 7 -
2) 潜动试验.....	- 9 -
3) 起动试验.....	- 11 -
4) 误差校验.....	- 13 -
5) 装置输出量的人工调节方法.....	- 15 -
6) 谐波试验.....	- 16 -
7) 自动校验.....	- 17 -
六、输出矢量及相位角.....	- 18 -
七、软件的使用方法.....	- 19 -
八、售后服务.....	- 20 -
九、配置清单.....	- 20 -
1. 内置误差处理系统.....	- 20 -
2. 外置误差处理系统.....	- 20 -

一、产品概述

ZX3030C 三相便携式校验装置采用豪华铝合金机箱，配合可拆卸铝合金挂表架，适用于 1.0 级及以下各种三相电能表的检验，它以豪华美观的外形、精致的工艺、完善的功能和优异的性能，定会受到您的青睐。

二、功能特点

1. 仪器特点

- 1) 采用表源一体结构，内置 0.05 级三相宽量程多功能数字标准表，可通过软件读取标准表各电参数。
- 2) 采用最新 DDS 技术，36000 点波形合成技术，大规模 CPLD 和 32 位嵌入式系统，信号源输出稳定性高、调节细度小、失真度小等特点。
- 3) 采用最新 RAM 系统的 7 英寸彩色触摸液晶屏，具有显示信息多，能显示三相电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率；还能显示电量矢量图、波形分析图等功能。
- 4) 采用小型高效 PWM 数字功放，具有超过 90% 以上的效率，300KHz 的载波频率，具有失真度小、发热量小，效率高等优点。
- 5) 具有完善的保护功能，具有电压短路报警，电流开路 and 过载报警。
- 6) 内置高稳定度恒温晶振，输出 500KHz 高精度脉冲，可测试电能表时钟，配合校表管理软件，可测试日计时误差、时段投切误差等。（选配功能）
- 7) 配置 485 通讯接口，可测试多功能电表的各种通讯试验。（选配功能）
- 8) 可不带电脑，根据内置规程自动校验电能表，并可保存超过 10000 只表的数据。
- 9) 配置一个 USB 接口，可通过 U 盘，自动升级程序；也可导出保存的数据；外接鼠标，可直接操作装置。

2. 主要功能

- 1) 潜动试验
- 2) 起动试验

3) 基本误差

4) 谐波功能

3. 多功能试验（需配合管理软件）

1) 影响量试验

2) 示值误差

3) 日计时误差

4) 最大需量误差

5) 通信规约一致性检查

6) 时段投切误差

三、技术指标

1. 装置等级：0.05 级、0.1 级

2. 电脑联机端口：RS232 通讯口

3. 三相源技术参数：

1) 输出电压：

3 * 57.7V Y 3*100V Δ

3 * 220V Y 3*380V Δ

2) 调节幅度：0~120%连续可调

3) 调节细度：优于 0.01%

4) 输出电流：25mA、0.1A、1A、5A、25A、100A

5) 调节幅度 0~120%连续可调；调节细度优于 0.01%

6) 最小输出电流：1mA（精度：<5%）

7) 输出功率：（电压回路）3×50VA

（电流回路）3×150VA

8) 输出电压、电流、功率稳定度：≤0.02%/120S

9) 输出电压、电流波形失真度：≤0.5%

10) 三相对称度：优于 120° ± 0.3°

- 11) 频率范围：45Hz~65Hz 调节细度：0.01Hz
12) 移相范围：-180.0° ~180.0° 调节细度:0.01°
13) 指示仪表等级：电压、电流表准确度为±0.01%
相位表准确度为 ±0.01°
频率表准确度为 ±0.01Hz

4. 内置三相标准表技术参数：

1) 电压输入

- ① 输入范围 (V) : 40-480
- ② 输入量程 (V) : 60、120、240、480
- ③ 过载能力 (V) : 600
- ④ 输入负载：≤0.5mA (480V)

2) 电流输入

- ① 输入范围 (A) : 0.01~100
- ② 输入量程 (A) : 100、50、25、10、5、2.5、1、0.5、0.25、0.1、0.05、0.025
- ③ 过载能力 (A) : 150

3) 准确度

- ① 准确度等级：0.05级 (0.1A~120A)
- ② 功率测量准确度
 - a. 有功功率测量准确度：0.05%/0.1% (PF≥0.5)
 - b. 无功功率测量准确度 0.1%、0.2% (PF≥0.5)
- ③ 电能测量准确度
 - a. 有功电能测量准确度 0.05%、0.1% (PF≥0.5)
 - b. 无功电能测量准确度 0.1%、0.2% (PF≥0.5)

5. 装置具有完善的保护功能：电压短路，电流开路保护，负载过载保护；显示器过压保护。

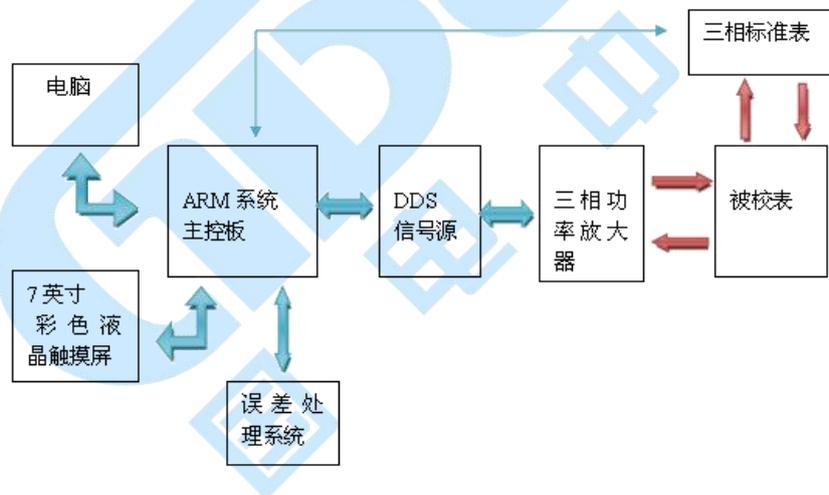
6. 可进行 2~21 次谐波试验，电压中断和跌落试验，谐波幅值可调
7. 供电电源：230V 士 10%~50Hz
8. 最大功耗：300VA
9. 工作环境：温度 20℃ 士 5℃ 相对湿度 ≤85%

四、工作原理

本仪器采用分布式嵌入式系统，每个分系统都有独立的小系统组成，具有结构先进，扩展方便，工作稳定可靠等优点。

本仪器由人机操作界面、主控系统、高精度信号源系统、误差处理系统、电压（电流）功率放大器和电压电流输出部分等组成。

其工作原理的特点是采用 ARM 嵌入式系统，通过内部 RS232 接口交换各种命令和数据，各部件互相协调而成为一个统一的整体。原理框图如下：



五、仪器说明



ZX3030C 三相便携式校验装置内置多功能信号发生器,采用 DDS 技术,大规模 FPGA 与 ARM 嵌入式系统组成;能产生 6 路独立可调的输出信号,其中三路电压、三路电流;同时也是装置的主控系统,通过一路 RS232 口与 PC 连接,第二路 RS232 与误差处理系统连接;同时通过 485 通讯口控制电流回路的量程切换,还通过第三路 RS232 口与三相标准表通讯。内置 7 英寸彩色触摸液晶屏,64M 电子存储器,可存储 1000 块电能表的误差数据,模块化的操作功能,友好的人机界面。配置一个 USB 口,可通过 U 盘,对系统升级和导出误差数据,也可外接鼠标进行操作。



后面板左上方的五芯航空插头为内置标准表的脉冲输出口,可输出标准表的高频和低频;中间的 RS232 为三线串口通讯线,可与电脑联接;左下方三个航空插座为三块被校表的脉冲输入端;其他几个为,四个电压输出端,六个电流输出端。

1. 液晶界面说明

系统通电,经过初始化,最后进入开机默认界面:



1) 显示界面分三个功能模块:

① 最上方为电量参数显示部分; 直接显示装置输出的电压、电流、相位角、有功功率、无功功率值; 同时在右方还显示当前的时间、日期, 频率和相序值。

② 中间部分为相应功能模块的操作按键, 通过用手指触摸, 可输入相应的功能。

③ 下方部分为校表的功能模块, 相应有: 被校表参数设置、潜动试验、起动试验、误差试验、误差数据、更多功能和停止功能。通过切换不同的功能模块, 中间部分也跟着对应变化。

2. 液晶屏的使用方法

例如: 对被校表为额定电压: 220V。标定电流: 5A。电表常数 1200, 最大电流 60A 的三相四线有功电能表进行误差试验、潜动试验、起动试验的方法。

1) 被校表的参数设置。

按【被校表参数】键。进入被校表参数设置界面:



如果显示的参数与被校表的参数一致。则不用设置。直接按下方其他的功

能键退出。否则。点击中间的任意色块。进入电能表的参数设置。

见下图：



图中，屏幕的上半区域为参数设置区，间的相位角；下半区域为数字键。



点击数字键可对上部分的参数进行设置。

① 各部分定义如下：

- a. 【电表类型】为电表类型选择部分。分为：三相四线有功、四线正弦无功、90 无功、60 无功、三相三线有功、三线正弦无功、二相三线有功和单相电能表共八种类型。
- b. 【额定电压】为电能表的额定电压选择。可根据电表铭牌进行选择。若没有所需的电压值。可在最后的黑色块中。用下方的数字键输入即可。
- c. 【额定电流】为电能表标定电流值 I_b ，列出常用的电流值；若没有所需的电流值可在最后的黑色块中输入即可。【MAX】为电能表的最大值。可通过数字键直接键入。
- d. 【电表常数】为电能表的常数。本信号源可输入三个不同的常数；三个常数一定要输入，否则计算误差会出错。
- e. 【确认】 确认键；点击确认。
 【退格】 回退键；在输入数字时，可删除上一个输入的数字。
 【取消】 取消键；点击可不改变设置, 直接退出设置界面。

② 被校表参数设置如下：

- a. 电表类型：三相四线有功。
- b. 额定电压：220V
- c. 标定电流：5A，最大电流：60A
- d. 电表常数：1200

2) 潜动试验

① 在主界面,按下方的功能键【潜动】,进入潜动设置界面:



其中:

- a. 【潜动电压】设置潜动电压值；为额定电压的百分之几。
本试验为 $110\%U=242V$ 。
- b. 【潜动电流】设置潜动电流；为起动电流的几分之几的值。
本试验为： $10\%*5*0.5=2.5mA$ 。
- c. 【潜动时间】设置潜动试验时间, 根据要求输入所需的时间。
本试验为 1200S。
- d. 【黑标电流】设置抓黑标记的电流值；为标定电流 I_b 的百分之几。
本试验为 $5*50\%=2.5A$ 。

② 试验步骤:

设置潜动参数 \longrightarrow 抓黑标 \longrightarrow 潜动试验。

在试验参数界面进行参数设置结束后；按【确认】键；确认退出；进入潜动试验界面：



若校机械表, 需要抓黑标, 按【抓黑标】键;

装置进行抓黑标试验;



电压调整到 220V, 电流调整到 $5 \times 50\% = 2.5\text{A}$, 功率源调整结束后; 每个表位显示【-----】, 若抓到黑标, 表位显示【-1-】; 待全部的表位全部完成; 按【停止】键; 结束抓黑标工作。

再按【开始测试】键; 进入潜动试验中; 功率源根据设置的数据进行调整;



调整结束后；误差显示窗显示‘000000’，设置试验时间进行递减；此时，如电表发出脉冲，则误差显示作递增计数。当试验时间递减到 0 时，装置降电压至额定电压 230V 和降电流为 0；再根据表位的计数值，人工判断电表的潜动试验是否合格，有脉冲数为不合格。建议连接电脑，用软件操作，可自动判断结果。

3) 起动试验

① 在主界面,按下方的功能键【起动】,进入起动设置界面:



其中:

- a. 【起动电流】为设置起动电流；为标定电流的千分之几。
本试验中设置为千分之 5，为 25mA。
- b. 【起动时间】设置起动试验时间, 根据要求输入所需的时间。
本试验中设置为 3000S。
- c. 【黑标电流】设置抓黑标记的电流值；为标定电流 I_b 的百分之几。
本试验中抓黑标电流为 2.5A。

② 试验步骤:

设置启动参数 → 抓黑标 → 启动试验。

在试验参数界面进行参数设置结束后；按【确认】键；确认退出；进入启动试验界面：



若校机械表, 需要抓黑标, 按【抓黑标】键；

装置进行抓黑标试验；

电压调整到 220V, 电流调整到 $5 \times 50\% = 2.5\text{A}$, 功率源调整结束后；每个表位显示【-----】，若抓到黑标, 表位显示【--1--】；待全部的表位全部完成；按【停止】键；结束抓黑标工作。

再按【开始测试】键；进入启动试验中；功率源根据设置的数据进行调整；



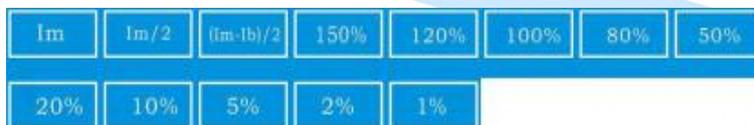
调整结束后；误差显示窗显示‘000000’，设置试验时间进行递减；此时，如电表发出脉冲，则误差显示作递增计数。当试验时间递减到 0 时，装置降电流，再根据表位的计数值，人工判断电表的启动试验是否合格，有脉冲数为合格。建议连接电脑，用软件操作，可自动判断结果。

4) 误差校验

按【校验】键，进入误差校验界面：



① 按键说明：



➤ 电流负载键，以标定电流的百分之几为实际值。



➤ 功率因素键，调整电压与电流间的功率因素值。



➤ 电压负载键，每个键对应相应的额定电压的百分值。



➤ 设置圈数键，计算误差时，对被校表的累计圈数进行误差计算，圈数 3 圈。若设置 2 圈，误差计算器，计满 2 圈后计算被校表的误差。



➤ 自动校验键，根据设置的方案，装置自动校验设置的试验点。



➤ 时钟键，可对带时钟输出的被校表进行时钟校验。（选配功能）



➤ 校验测试时选择的试验单元，合元、A 元、B 元和 C 元。

② 试验步骤

电表参数设置 \longrightarrow 功率因素键 \longrightarrow 电流负载键 \longrightarrow 显示误差。

当电能表的参数设置完后就可进入校验状态测试各点的误差时，先按功率因素键，再按电流负载键，此时，信号源输出电压、电流信号。装置就自动调整到相应的功率点上。

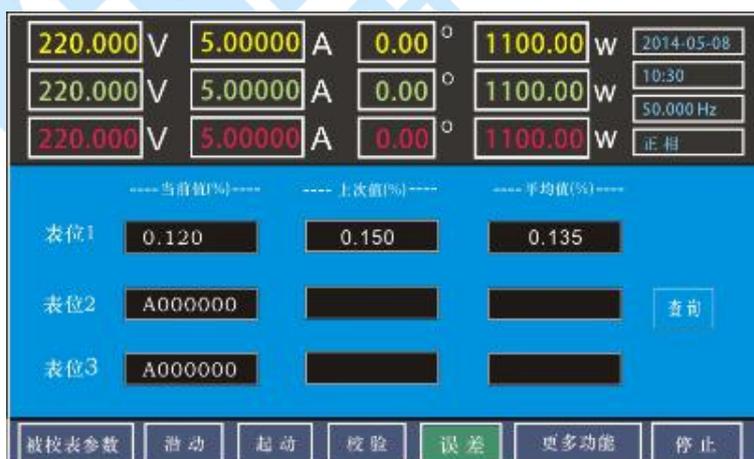
A: 外置误差显示时:

此时误差显示窗口显示系统稳定时间并开始倒计时，当计时至“000000”时，误差显示窗就显示”A00000”，此时才开始采样并计算误差。6位LED数码管中，小数点前面两位在计数的为标准表的脉冲数，小数点后两位递减的为被校表的采样脉冲数，到圈数减为00时，显示误差值。误差显示范围为-99.9%~99.9%，当显示为A.0000时代表结果大于99.99%；当显示为-A.0000时代表结果小于-99.9%。

更换不同的电流负载键，就可校验响应负载点的误差。直至校验完全部的负载点的误差。

B: 内置误差处理时:

此时按【误差】键，进入误差显示界面:



当需要更换负载点时，需按【校验】键，进入校验界面，选择电流负载点，等电压、电流和相位调整完成后，再按【误差】键，进入误差显示界面；如此循环，把所有的负载点校验完成。

注意：在更换功率因素点时，必须再按电流负载键，否则，信号发生器没有更

换信号输出。

③ 更改圈数的方法

按【圈数设置 3N】键 输入数字键， 再按电流负载键；

注意：最后必须按电流负载键，信号发生器才会对前面的更改响应，否则还是响应原来的设置值。

5) 装置输出量的人工调节方法

在某些时候（例如检定装置时）需要对装置的输出量进行随意的调节，这种时候需要对装置输出的幅值、相位、频率进行人工调节。按【更多功能】键，进入更多功能菜单：



方法有二种：步调和数调。

A: 数字定值调节

按【数调】键，进入数调菜单：



数调步骤：

➤ 设置电压、电流值 按【AM】键，调幅输出；

- 设置频率值  按【FM】键，调频输出；
- 设置相位按键  按【PM】，调相输出。
- 电压、电流、频率值可直接输入数字就可以了。

B: 步进调节

按【步调】键，进入步调菜单：



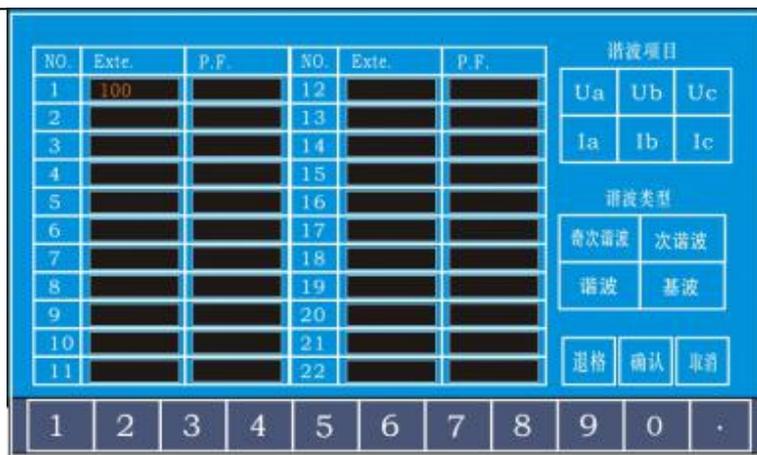
直接选中要调准的项目，可任意选择，然后再按 10%、1%、0.1%、0.01% 调整键，直接调整即可。

6) 谐波试验

本仪器可在电压和电流各单元的输出量中，分别或同时叠加 2~21 次谐波，可对电能表进行谐波特性试验。谐波的成份、各自的幅度和相位可以随要求设定，装置可输出符合函数表达式 $f = A_1 \sin \omega_1 t + A_2 \sin \omega_2 t + \dots + A_n \sin \omega_n t$ ($n < 21$) 的任意波形。另一方面装置还具有独特的谐波分析功能，可对各单元输出量中谐波的成份、幅度、相位进行定量分析并绘制波形。本功能既能在 PC 机操作，也能在信号源面板上操作。

按【更多功能】键，进入更多功能菜单：

再按【谐波设置】键，进入谐波设置界面：



其中：

- 【奇次谐波】为奇次谐波键，按此键再按【确认】键，输出奇次谐波。
- 【次谐波】为次谐波，按此键再按【确认】键，输出次谐波。
- 任意谐波的输出方法：

选择谐波项目（Ua、Ub、Uc、Ia、Ib、Ic）→在右侧输入需要的各谐波的幅值和相位（谐波幅值 $\leq 40\%$ ）→按【谐波】键→【确认】键→按电流负载键（电压、电流输出）。

注意：谐波试验结束后，一定按【基波】键，再按【OK】键，退出谐波试验。否则，接下的输出信号，还是上次设置的谐波信号。

7) 自动校验

在校验主界面，点击【自动】按钮，进入自动程控校验界面：



右上方，规程方案中，内置常用的几种电能表方案；按照需要，进行选择；然后按【开始】键，进行自动程控校验，按【保存】键，可对校验数据进行保存。



注意：自动校验时，在被校表参数设置时，必须选择表号。

六、输出矢量及相位角

（相位角： $-180.0 \sim 180.0$ 电压超前电流为正，反之为负）。

1. 三相四线有功

		0.25L	0.5L	0.8L	1.0	0.8C	0.5C	0.25C
合元	A	75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5
	B	75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5
	C	75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5
A元		75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5
B元		75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5
C元		75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5

2. 三相三线有功

		0.25L	0.5L	0.8L	1.0	0.8C	0.5C	0.25C
合元	A	75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5
	C	75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5
A元		45.5	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-90.0	-105.5
C元		105.5	90.0	60.0	30.0	0.0	-30.0	-45.5

3. 单相

		0.25L	0.5L	0.8L	1.0	0.8C	0.5C	0.25C
A		75.5	60.0	30.0	0.0	-30.0	-60.0	-75.5

4. 三相四线无功或三相四线正弦无功

		0.25L	0.5L	0.8L	1.0	0.8C	0.5C	0.25C
合元	A	14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5
	B	14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5
	C	14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5
A元		14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5
B元		14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5

C 元	14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5
-----	------	------	------	------	-------	-------	-------

5. 三相三线无功或三相三线正弦无功

		0.25L	0.5L	0.8L	1.0	0.8C	0.5C	0.25C
合元	A	14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5
	C	14.5	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	165.5
	A 元	-15.5	0.0	30.0	60.0	90.0	120.0	135.5
	C 元	44.5	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0	-165.5

6. 显示矢量图

在主界面中，按【更多功能】键，进入更多功能界面：



再点击【矢量图】按钮，进入矢量图界面：



此界面，直接显示 电压、电流、相位、有功功率、无功功率、视在功率以及矢量图。

在此界面可直接调整 电测指示仪表。

七、软件的使用方法

详见软件使用说明书

八、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不负责任。

九、配置清单

1. 内置误差处理系统

序号	品名	规格	数量	备注
1	主机	ZX3030C	1	
2	挂表架	3 表位	1	
3	电流线	100A	6	
4	电压线		3	
5	脉冲线		3	
4	电脑联机线	RS232	1	
5	标准表脉冲输出线		1	送检用

2. 外置误差处理系统

序号	品名	规格	数量	备注
1	主机	ZX3030C	1	
2	挂表架	3 表位	1	立式挂表架
3	485/时钟通讯线		3	
4	脉冲线		3	
5	电脑联机线	RS232	1	